

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-211351

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
G02F 1/1339
G02F 1/136

(21)Application number : 07-017245

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.02.1995

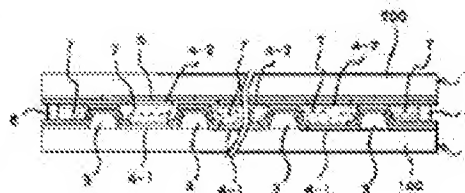
(72)Inventor : TANAKA TSUTOMU
SAKATA TOMOAKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To make an exclusive spacer to form a gap unnecessary and to obtain a liquid crystal display panel with good responsiveness and wide angle of visual field by forming a projecting part on a substrate and bringing the projecting part into contact with an opposite substrate to form a gap.

CONSTITUTION: A TFT substrate 1 consists of a glass plate 100, transistor pattern 3, electrode pattern 4-1 and orienting film. The transistor pattern 3 consists of plural layers of source, drain and the like and is made higher than other patterns such as the electrode pattern 4-1. Therefore, the area where the transistor pattern 3 is formed is projection and can be utilized as a spacer to obtain a uniform gap between the color filter substrate 2 and the TFT substrate 1. Moreover, since the transistor pattern 3 can be formed in a photolithographic process, it has high dimensional accuracy and the gap can be made extremely narrow and uniform.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211351

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	1 0 1			
1/1339				
1/136	5 0 0			

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17245

(22) 出願日 平成7年(1995)2月3日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 勉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 坂田 智昭

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

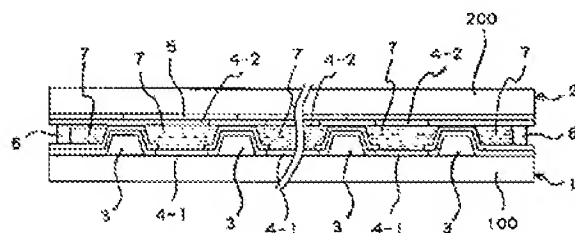
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 TFT基板1に設けられているトランジスタパターン3を、スペーサとして用いることで、ビーズ等を用いることなく基板1と基板2とを所定のギャップに保つ構造とする。TFT基板1の基板2との対向面に、シール材6を環状に塗布する。シール材6で囲まれた部分に液晶を満ちし、その後、カラーフィルタ基板2を貼りあわせることで液晶パネルを製造する。

【効果】 基板間に均一且つ微小なギャップを形成することが可能で、応答性、広視野角が得られ画質の良く、かつ消費電力が少ない液晶表示パネルが得られる。枚葉処理でかつ短時間で液晶を封入でき高い生産性を実現でき、安価な製品を実現できる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】その表面に電極が設けられ、且つ該電極が設けられた面を対向させて配置された 2 枚の基板の間に液晶を封入した液晶表示パネルにおいて、上記基板のうちの少なくとも一方は、他の基板と対向する側の面に突起部を備えたものであり、該突起部の頂上部は、他の基板の対向面に接触していること、

を特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】上記突起部は、上記基板に設けられた成膜層のパターンと、該パターンの上に形成されている配向膜と、を含んで構成されていること、

を特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。

【請求項 3】上記突起部を構成する上記成膜層のパターンは、トランジスタを構成する部分であること、

を特徴とする請求項 2 記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】2 枚の基板と、
上記 2 枚の基板を対向させた状態で、該 2 枚の基板の互いの位置を固定する接合手段と、
上記基板の間に配置された液晶と、
上記液晶が上記基板の間から喪失するのを防ぐシール材と、を備え、
上記シール材は、上記基板の上記対向する面上において、切れ目なく環状に配置されていること、

特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 5】上記シール材は、上記接合手段を兼ねること、

を特徴とする請求項 4 記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】上記接合手段は、上記シール材を囲んで配置された接着剤であること、

を特徴とする請求項 4 記載の液晶表示パネル。

【請求項 7】上記接着剤は、紫外線硬化型接着剤であること、

を特徴とする請求項 6 記載の液晶表示パネル。

【請求項 8】基板の対向面にシール材を塗布し、
該シール材に囲まれた領域に液晶を滴し、
その後、該基板に他の基板を重ね合わせて、両基板を接合すること、

を特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 9】対向させられた 2 枚の基板の間に液晶を封入した液晶表示パネルの製造装置において、
液晶を封止するためのシール材を、上記基板の対向面に環状に塗布するシール材塗布手段と、
上記基板の上記シール材に囲まれた領域に、液晶を塗布する液晶塗布手段と、

2 枚の基板を重ね合わせる基板合わせ手段と、
を有すること特徴とする液晶表示パネルの製造装置。

【請求項 10】上記基板に塗布したシール材を硬化するシール材硬化手段と、
上記重ね合わせた基板を押し付ける加圧手段と、

上記基板を搬送する搬送手段と、
上記液晶塗布手段により液晶を塗布する際に、当該基板を回転させる回転手段と、
上記基板の間隔を規定するスペーサ材を散布する散布手段と、
を更に有すること、
を特徴とする請求項 9 記載の液晶表示パネルの製造装置。

【請求項 11】基板に予め形成されているターゲットマークの位置を検出する位置検出手段を備え、
上記基板合わせ手段は、上記位置検出手段にて 2 枚の相対位置を検出した後、位置合わせ及び重ね合わせをするものであること、

を特徴とする請求項 9 記載の液晶表示パネルの製造装置。

【請求項 12】上記基板合わせ手段が基板を重ね合わせるのに先だって接着剤を上記基板の対向面に塗布する接着剤塗布手段と、
上記接着剤を硬化する接着剤硬化手段と、を更に有すること、
を特徴とする請求項 9 記載の液晶表示パネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、像、文字等を表示する液晶表示パネルおよびその製造方法に関するものであり、特に液晶を狭いギャップの基板間に封入するための、構造とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルは、2 枚の基板を対向させて微小な隙間（ギャップ）を形成し、該隙間に液晶を封入した構造となっている。

【0003】微小ギャップ（隙間）は、基板間にスペーサ材を挟みこむことで維持されている。また、液晶の喪失は、シール材を設けることで防いでいる。

【0004】液晶表示パネルは、一般に以下の①②のステップを経て製造される。

【0005】①基板の貼り合わせ

スペーサ材（一般には“ビーズ”といわれる）を、基板の対向面全体に散布する。また液晶を封止するためのシール材を、表示領域を囲むように該対向面に塗布する。但し、後の工程で、液晶を注入する際の注入口とするべく、該シール材の“環”は“一部切れた状態とする（すなわち、“環”状ではなく“C”字状）。そして、これにもう 1 枚の基板を重ね合わせて貼り合わせる。

【0006】②液晶の注入

2 枚の基板を貼り合わせて作成したパネルを、真空チャンバ内に入れて減圧する。そして、該チャンバ内にある液晶溜りの中に、上記シール材の切れ目部分を、液晶に浸す。その後、チャンバ内を徐々に大気圧に戻すことに

より、パネル内外の圧力差を利用して、パネル内に該切れ目（すなわち、注入口）を通じて液晶を注入させる。パネル内全体に液晶が行き渡った後、シール材の切れ目を封止する。

【0007】以上述べた製造方式では、物理的要因（例えば、ギャップの大きさ、圧力差の大きさ）により、必然的に注入速度が決定してしまう。注入に要する時間は、パネルサイズによっても異なるが、一般的には数時間を要するものである。そこで、効率良く液晶を注入するために次のような方式が考案されている。

【0008】真空方式で液晶を効率良く注入させる方法として、真空チャンバ内における液晶溜りに浸したパネルを回転させる機構を設け、チャンバ内を大気圧に戻すと同時に回転機構を回転させることにより、液晶に遠心力を働かせて、注入速度を速める方式がある。該方式については、例えば、特開平5-203969号公報に開示がある。

【0009】また製品のパネル側に工夫を施し、注入速度を高める方法として、パネルを形成する基板のどちらかに溝を設けることにより、基板間のギャップが見かけ上大きくなるようにしたものがある。該方法については、例えば、特開平2-157819号公報に開示がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示パネルは薄形化、軽量化が可能であるため、ブラウン管とは別の新しい用途に広く適用されることが期待されている。しかしながら、現状の液晶表示パネルでは、性能（画質、応答性、視野角等）および価格の点でブラウン管に対してまだ劣っている。上記した課題のうち、性能を向上させるには、2枚の電極基板のギャップを狭くかつ均一にすることが有効である。しかし、ギャップを小さくしようとすると以下のような様々な問題が生じる。

【0011】液晶の封入には、上述した真空方式が現在多く用いられている。該真空方式は、パッチ処理であるため一貫ライン化して生産性を向上させるためには隘路となる。ギャップを狭くすると、該真空方式では液晶の注入にさらに時間を要することになり生産性が低下するという問題がある。また、該真空方式をフィルム状の薄い基板を用いた液晶パネルの製造に適用した場合、真空チャンバ内の減圧に伴って基板が変形してしまう。そのため液晶を封入できなくなる（最悪の場合、基板自体が破損する）可能性があった。

【0012】また、ギャップを狭くするには、スペーサとして用いるビーズを、より小さく、かつその粒径のばらつきも少なくする必要があり、コストアップの要因となる。さらに、ビーズ径を小さくすると、ビーズを基板内に均一に散布することが難しいという問題がある。

【0013】本発明は、より均一且つ微小なギャップを実現した液晶パネル及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0014】本発明は、液晶パネルをより高い生産性で製造することを可能とする製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために成されたもので、その第1の態様としては、その表面に電極が設けられ、且つ該電極が設けられた面を対向させて配置された2枚の基板の間に液晶を封入した液晶表示パネルにおいて、上記基板のうちの少なくとも一方は、他の基板と対向する側の面に突起部を備えたものであり、該突起部の頂上部は、他の基板の対向面に接触していること、を特徴とする液晶表示パネルが提供される。

【0016】上記突起部は、上記基板に設けられた成膜層のパターンと、該パターンの上に形成されている配向膜と、を含んで構成されていることが好ましい。

【0017】上記突起部を構成する上記成膜層のパターンは、トランジスタを構成する部分であることが好ましい。

【0018】本発明の第2の態様としては、2枚の基板と、上記2枚の基板を対向させた状態で、該2枚の基板の互いの位置を固定する接合手段と、上記基板の間に配置された液晶と、上記液晶が上記基板の間から喪失するのを防ぐシール材と、を備え、上記シール材は、上記基板の上記対向する面上において、切れ目なく環状に配置されていること、特徴とする液晶表示パネルが提供される。

【0019】上記シール材は、上記接合手段を兼ねてもよい。

【0020】上記接合手段は、上記シール材を囲んで配置された接着剤であってもよい。該接着剤は、紫外線硬化型接着剤であることが好ましい。

【0021】本発明の第3の態様としては、基板の対向面にシール材を塗布し、該シール材に囲まれた領域に液晶を満たし、その後、該基板に他の基板を重ね合わせて、両基板を接合すること、を特徴とする液晶表示パネルの製造方法が提供される。

【0022】本発明の第4の態様としては、対向させられた2枚の基板の間に液晶を封入した液晶表示パネルの製造装置において、液晶を封止するためのシール材を、上記基板の対向面に環状に塗布するシール材塗布手段と、上記基板の上記シール材に囲まれた領域に、液晶を塗布する液晶塗布手段と、2枚の基板を重ね合わせる基板合わせ手段と、を有すること特徴とする液晶表示パネルの製造装置が提供される。

【0023】この場合、上記基板に塗布したシール材を硬化するシール材硬化手段と、上記重ね合わせた基板を押し付ける加圧手段と、上記基板を搬送する搬送手段と、上記液晶塗布手段により液晶を塗布する際に、当該基板を回転させる回転手段と、上記基板の間隔を規定す

るスペーサ材を散布する散布手段と、を更に有してもよい。

【0024】また、基板に予め形成されているターゲットマークの位置を検出する位置検出手段を備え、上記基板合わせ手段は、上記位置検出手段にて2枚の相対位置を検出した後、位置合わせ及び重ね合わせするものであるもよい。

【0025】上記基板合わせ手段が基板を重ね合わせるのに先だって接着剤を上記基板の対向面に塗布する接着剤塗布手段と、上記接着剤を硬化する接着剤硬化手段と、を更に有することが好ましい。

【0026】

【作用】第1の態様について説明する。

【0027】基板表面の突起部（例えば、基板に設けられた成膜層のパターン、特にトランジスタの設けられている部分）をスペーサとして利用することで、基板間のギャップを設定する。つまり、該突起部の頂上部を、他の基板の対向面に接触させることで、所定のギャップを保つ。

【0028】このようにすれば、ギャップを形成するスペーサが不要になり、しかも均一かつ微小なギャップ（例えば1 μ m以下）のギャップも形成することが可能となる。これにより、高い応答性、広視野角が得られて画質が良く、かつ消費電力が少ない液晶表示パネルを実現することが可能となる。

【0029】本発明の第2及び第3の態様について説明する。

【0030】基板の対向面にシール材を塗布し、該シール材に囲まれた領域に液晶を満たし、その後、該基板に他の基板を重ね合わせて、両基板を接合する。シール材の充填を行った後基板の重ねあわせおよび接合を行うため、シール材は切れ目なく環状に配置してもよい。

【0031】接合手段（接着剤）をシール材の外側に配置すれば、液晶と反応しやすい接着剤（紫外線硬化型接着剤）をも使用可能である。紫外線硬化型接着剤は、液晶パネルを加熱すること無く硬化させることができる。そのため基板の重ねあわせ時に液晶の特性変化を抑えることができる。

【0032】シール材が十分な接着性を備えていれば、該シール材に接合手段を兼ねさせてもよい。このようにすれば液晶パネルをより単純な構造とすることができる。

【0033】この態様によれば、従来技術で行っていた液晶の注入口の封止作業が不要であるため、生産性向上が実現できる。大気圧中において処理を行うため、フィルム状の薄い基板を用いる場合でも、基板を变形あるいは破壊させることはない。従って、薄形、軽量の液晶表示パネルを実現する上においても有利となる。

【0034】第4の態様について説明する。

【0035】シール材塗布手段は、シール材を、基板の

対向面に環状に塗布する。シール材硬化手段は、該シール材を仮硬化する。

【0036】散布手段は、基板上にスペーサ材（ビーズ）を散布する基板自体の突起部をスペーサとして用いる場合には散布手段は不要である。

【0037】続いて、液晶塗布手段は、シール材に囲まれた領域に液晶を塗布する。この時、回転手段は当該基板を回転させることで、液晶を迅速且つ確実に上記領域の全体に行き渡らせる。

【0038】接着剤塗布手段は、接着剤を基板の対向面に塗布する。基板合わせ手段は、位置検出手段にて2枚の相対位置を検出した後、位置合わせ及び重ね合わせする。加圧手段は、この重ね合わせられた基板を押し付ける。

【0039】接着剤硬化手段は、上述の接着剤を硬化させ両基板を接合させる。また、シール材硬化手段は、シール材を完全に硬化させる。

【0040】上述の各手段間における基板の搬送は、搬送手段が行う。

【0041】以上のように第4の態様によって、第3の態様の製造方法を実際の工程に適用できる。

【0042】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0043】〔実施例1〕本実施例は、基板表面に存在する突起物（ここでは、TFTパターン3）そのものをスペーサとして用いることで、2枚の基板間に均一かつ微小なギャップを実現したことを最大の特徴とするものである。

【0044】本実施例の液晶パネルは、図1に示すとおり、対向させられた、TFT基板1とカラーフィルタ基板2と、液晶7とを含んで構成されている。

【0045】カラーフィルタ基板2は、ガラス板200と、赤、青、緑の色パターン5と、電極パターン4-2と、配向膜（図示せず）と、から構成されている。赤、青、緑の色パターン5と、電極パターン4-2と、配向膜（図示せず）とは、TFT基板1と対向する側の面に設けられている。なお、該配向膜は、該カラーフィルタ基板2の最も内側（液晶側）に配置されている。

【0046】TFT基板1は、ガラス板100と、トランジスタパターン3と、電極パターン4-1と、配向膜（図示せず）と、から構成されている。トランジスタパターン3と、電極パターン4-1と、配向膜とは、ガラス板100のカラーフィルタ基板1と対向する側の面に設けられている。なお、該配向膜は、該TFT基板1の最も内側（液晶側）に配置されている。

【0047】トランジスタパターン3は、ソース、ドレイン等の複数層から成り、電極パターン4-1等の他のパターンよりも層として高く積まれている。従って、トランジスタパターン3の設けられている部分（領域）

は、“突起物”となっている。そのため本実施例では、このトランジスタパターン3の設けられている部分（領域）を、カラーフィルタ基板2とTFT基板1とのギャップを均一に保つためのスペーサとして利用している。従って、該トランジスタパターン3の設けられている部分（領域）は、その頂上部が、カラーフィルタ基板2（厳密には、カラーフィルタ基板2の配向膜）と接触している。本実施例においては、電極パターン4-1の設けられている部分と、トランジスタパターン3の設けられている部分と、の高さの差が、ギャップの大きさに相当するものとなる。トランジスタパターン3などは、通常、フォトリソグラフィ工程によって形成するため、これらは非常に微細に形成することができる。また、その位置及び高さの寸法精度も高い。そのため、このような構造を採用した場合、ギャップを極めて狭く（本実施例では、 $1\mu\text{m}$ 以下）且つ均一にすることが可能である。

【0048】さらに、またTFT基板1とカラーフィルタ基板2との間には、表示領域を囲んで環状にシール材6が塗布されている。このシール材6の“環”に囲まれた領域に、液晶7が封入されている。本実施例の構造上の2番目の特徴としては、該シール材6の構成する“環”に切れ目がないことが挙げられる。従来技術においては、液晶を注入する際に注入口として用いるための切れ目が、該シール材6に設けられていた。なお、本発明のごとくシール材6に切れ目を設けることが不要となったのは、後述する実施例2による製造方法を適用した結果である。従って、この点については、実施例2の説明において詳細に述べることにする。

【0049】本実施例では、スペーサとして用いる突起物として、トランジスタパターン3の設けられている部分（領域）を利用して、しかし、トランジスタ以外に別途パターンを積み上げ、これを用いてギャップを設定しても良い。

【0050】【実施例2】実施例2は、液晶パネルへ効率よく液晶を充填可能な液晶パネルの製造方法である。

【0051】本実施例の製造方法の概要を図3を用いて説明する。

【0052】・工程 I

TFT基板1のカラーフィルタ基板2と対向させる側の面に、シール材6を途切れなく環状に塗布し、仮乾燥させる（図3（a）参照）。該シール材6は、液晶7の流出を防ぐ堰としての役割と、TFT基板1とカラーフィルタ基板2とを接合するための接着剤としての役割と、を兼ねるものである。

【0053】TFT基板1とカラーフィルタ基板2のギャップを $a(\mu\text{m})$ 以下とする場合、シール材6の材質にもよるが、一般的には、TFT基板1に塗布するシール材6の厚さは $5 \cdot a \sim 10 \cdot a(\mu\text{m})$ 程度とするのが好ましい（図4（b）参照）。本実施例では、シール材6として、エポキシ系熱硬化型接着剤（ビスフェノー

ルA・ジ・グリチルエーテルと、アミンと、の混合物）を使用している。

【0054】・工程 II

シール材6の形成する環の内側領域の全面に液晶7を塗布する（図3（b）参照）。この液晶7の塗布には、回転塗布機構を用いてもよい。即ち、回転台の上にTFT基板1を載せ、次に液晶7をほぼ中央に滴下し、その後TFT基板1を回転させる。シール材6に囲まれた領域の全体に液晶7が行き渡った時点で、TFT基板1の回転を停止させる。

【0055】・工程 III

カラーフィルタ基板2を、TFT基板1の上方から重ね合わせる（図3（c）、図3（d）参照）。TFT基板1及びカラーフィルタ基板2の双方には、予め位置合わせようのターゲットマーク9を付けておく。この重ね合わせの際には、このターゲットマーク9を基に双方の位置合わせを行なうことで位置ずれを防ぐことができる。

【0056】・工程 IV

双方の基板を均一に押し付けてギャップが、TFT基板1に形成した突起部（実施例1においては、トランジスタパターン3）の高さと等しくなるまで押し付ける（図3（e）参照）。この時、ギャップ内に入り切らない余分な量の液晶7は、シール材6の外側に溢れる。

【0057】なお、ギャップ材としてビーズ8を用いた液晶パネルの場合には、ギャップがビーズ8の高さ分になるまで押し付ける。

【0058】・工程 V

シール材6を加熱して最終的に硬化させることで、TFT基板1とカラーフィルタ基板2とを完全に接合する。以上で、液晶7の封入作業は完了する。

【0059】上述のTFT基板1への液晶7の塗布方法について図4を用いて詳細に説明する。

【0060】シール材6を塗布されたTFT基板1を、回転塗布機構10の基板吸着チャック11に載置する（図4（a）参照）。そして、ディペンサ12によって、液晶7を所定量だけTFT基板1の中央部へ滴下させる。この後、基板を数百rpmで回転させると、液晶7は徐々にTFT基板1上を拡がってゆく。

【0061】一般に液晶7の粘度はほぼ水と同程度であるため、TFT基板1上に拡がった状態でも、場所によって液晶7の厚さに大きな差が生じることはない。液晶7の厚さは最大で $5 \cdot a(\mu\text{m})$ 程度であれば良い。TFT基板7上における液晶7の厚さは、液晶7の粘度及びその滴下量と、TFT基板1の回転速度と回転時間と、によりほぼ一義的に決定される。従って、回転速度および回転時間で制御すれば良い。

【0062】回転塗布機構10は、TFT基板1をローディング、アンローディングする場合に上下に分かれることでTFT基板1を収容するカップ13を備えたものとするのが好ましい。これは、TFT基板1を回転させ

た際に飛び散る液晶7を回収できるからである。

【0063】この後は、既に述べたとおり、液晶7を塗布したTFT基板1にカラーフィルタ基板2を位置合わせてを行い(図4(b)参照)、両者を重ね合わせて押し付けることで、所定のギャップ a (μm)を設定することができる(図4(c)参照)。

【0064】実施例2は、実施例1のごとくギャップを非常に狭くした液晶パネルにおいて特に有用であるが、ギャップをあえて大きくしたい場合には、スペーサとしてビーズを用いた液晶パネル(図2参照)の製造に用いた場合でも同様に有用なものである。

【0065】該実施例2では、液晶7を充填した後に基板2の貼りあわせを行っている。このような手順を採った場合、シール材6は硬化反応を完全に終了していない状態で液晶7と接触するため、シール材6の材質によっては、該シール材6が液晶と反応してしまうことも考えられる。そこで、このような可能性を排除し、より確実性、信頼性を高めた液晶パネル及びその製造方法を実施例3として説明する。

【0066】〔実施例3〕該実施例3では、液晶7の流出を防ぐ堰としての役割のみをシール材6'に負わせている。TFT基板1とカラーフィルタ基板2との貼りあわせは、シール材6'よりも外周側に別途接着剤を塗布することで図っている。

【0067】本実施例では、両基板を接着するための接着剤として、紫外線硬化型接着剤14(以下“UV接着剤”)を用いている。

【0068】該実施例2の液晶パネルの内部構造を図5、図6に示した。図5に示したのは、実施例1と同様、トランジスタパターン3を利用してギャップを保っている例である。図6は、ビーズ8等のギャップ材を用いてギャップを構成した例である。

【0069】本実施例の製造方法を図7を用いて説明する。

【0070】・工程 I

TFT基板1のカラーフィルタ基板2と対向させる側の面に、シール材6'を途切れなく環状に塗布し、仮硬化させて、液晶と反応しない状態とする(図7(a)参照)。既に述べたとおり、本実施例のシール材6'は、液晶7の流出を防ぐ堰としての役割のみを負うものであって、TFT基板1とカラーフィルタ基板2とを接着するための接着剤としての役割は負っていない。

【0071】TFT基板1とカラーフィルタ基板2のギャップを a (μm)とする場合、シール材6'の材質にもよるが、一般的には、TFT基板1に塗布するシール材6'の厚さは $5 \cdot a \sim 10 \cdot a$ (μm)程度とするのが好ましい(図4(b)参照)。本実施例では、シール材6'として、エポキシ系熱硬化型接着剤(ビスフェノールA・ジ・グリチルエーテルと、アミンと、の混合物)を使用している。

【0072】・工程 II

シール材6'の形成する環の内側領域の全面に液晶7を塗布する(図7(b)参照)。塗布方法は、実施例2と同様の手法を適用可能である。シール材6'は仮硬化させているため、該シール材6'と液晶7が反応する恐れはない。

【0073】・工程 III

カラーフィルタ基板2のTFT基板1と対向する側の面に、UV接着剤14を塗布する。塗布位置は、両基板1、2を重ね合わせた状態で、シール材6'の描く環の僅かに外側位置である。該UV接着剤14も、シール材6'の形成している環を囲むように切れ目なく環状に塗布する。なお、UV接着剤は、カラーフィルタ基板2だけでなく、TFT基板1の側に(さらには、両方の基板に)塗布してもよい。

【0074】UV接着剤14としては、本実施例では、アクリル系UV接着剤(ビスフェノールA・ジ・グリチルエーテルと、光硬化促進材と、の混合物)を使用している。である。

【0075】・工程 IIII

カラーフィルタ基板2のUV接着剤14が塗布された面と、TFT基板1のシール材6'及び液晶7が塗布された面とを対向させた状態で、位置を合わせを行ない、重ね合わせる(図7(d)、図7(e)参照)。実施例2と同様、ターゲットマーク9を用いて位置合わせを行うことで、位置ずれを防ぐ。

【0076】・工程 IV

ギャップがTFT基板1の突起部(実施例1においては、トランジスタパターン3)の高さに対応した大きさとなるまで、双方の基板1、2を均一に押し付ける(図7(f)参照)。なお、ギャップ材としてビーズ8を用いた液晶パネルの場合には、ギャップがビーズ8の高さ分になるまで押し付ける。

【0077】ギャップ内に入り切れない余分な量の液晶7は、シール材6'の外側に溢れる。

【0078】・工程 V

紫外線を照射してUV接着剤14を硬化させることで、TFT基板1とカラーフィルタ基板2とを接着する。また、同時に加熱することで、シール材6'を完全に硬化させる。以上で、液晶7の封入作業は完了する。

【0079】UV接着剤は、基板接合が確実でかつ硬化速度も早い。しかし、未硬化状態では、一般に、液晶と反応しやすいため、上述の実施例1、2におけるシール材6としてそのまま適用すると問題が生じる可能性がある。しかし、本実施例によればこのような問題を起こすことなく、UV接着剤を用いて基板を貼りあわせることができる。TFT基板1とカラーフィルタ基板2との接合にUV接着剤を用いた場合、液晶7を充填した後に加熱する必要がない。従って、加熱に伴って液晶が劣化し、特性が変わることを防ぐことができる。

【0080】なお、本実施例では、シール材6'の外側にUV接着剤14を塗布しているため、シール材6'の構成する"環"には、切れ目を設けても構わない。このようにすれば、あふれた液晶が、該切れ目部分を通じてシール材6'に囲まれた領域の外に逃げやすく、基板の重ね合わせの際の位置ずれが生じにくくなる。流出した液晶は、UV接着剤14とシール材6'との間に溜ることになる。

【0081】【実施例4】該実施例4は、以上述べた液晶パネル及びその製造方法を適用する場合に使用可能な製造装置である。該製造装置の概要を、図8、図9を用いて説明する。但し、該製造装置を構成する個々の装置自体は既に周知のものであるため、各装置ごとの詳細な説明は省略する。

【0082】TFT基板1を流すラインと、カラーフィルタ基板2を流すラインと、を別個に並列に配置し、重ね合わせの工程（上述の工程III）にて統合させる。

【0083】TFT基板1を流すラインには、シール材塗布装置15および乾燥炉16が設けられている。まず、印刷あるいはディスペンサ等のシール材塗布装置15によって、TFT基板1にシール材6を塗布し、その後、乾燥炉16にて該シール材6を仮乾燥する。次に回転塗布方式の液晶塗布装置17によって、液晶7をシール材6の内側領域にほぼ均一に塗布する。

【0084】一方、カラーフィルタ基板2を流すラインには、ビーズ散布装置18とUV接着剤塗布装置19とを設けている。但し、ビーズ散布装置18は、基板間のギャップをビーズ8で設定した液晶パネルを製造する場合にのみ必要なものである。ギャップを基板上の突起物（実施例1では、トランジスタパターン3）で設定する場合には不要である。同様に、UV接着剤塗布装置19は、シール材6'とUV接着剤14を併用する場合にのみ必要なものである。実施例1のごとく、液晶7を封じ込める堰としての役割と、基板を貼り合わせる接着剤としての役割と、の両方をシール材6に負わせる場合には不要である。

【0085】重ね合わせ装置21は、ターゲットマーク9を利用して、各基板1、2の相対位置合わせを行い、その後、両者を重ね合わせる。

【0086】加熱圧着装置22は、重ね合わされたTFT基板1とカラーフィルタ基板2を加熱することで、シール材6を多少溶融させる。そして、ギャップが所定の大きさ（実施例1においては、トランジスタパターン3の高さ）となるまで、両基板1、2を加圧する。

【0087】最後に、シール材6（あるいはシール材6'およびUV接着剤14）を硬化するために、加熱UV照射装置23によって熱及び紫外線を照射する。以上で、一連の液晶封入作業は完了する。

【0088】以上の工程の途中におけるTFT基板1およびカラーフィルタ基板2の搬送は、コンベア20によ

ってなされる。また、TFT基板1およびカラーフィルタ基板2のハンドリング（例えば、液晶塗布装置17へのTFT基板1のローディング、アンローディング重ね合わせ装置21へのカラーフィルタ基板2のローディング）には、基板ハンドリングユニット25によってなされる。

【0089】重ね合わせ装置21の詳細を図9を用いて説明する。

【0090】下側のXYθステージ26には液晶7が塗布されたTFT基板1を、また、上側の基板チャック27にはカラーフィルタ基板2を、固定する。

【0091】基板チャック27には、TFT基板1とカラーフィルタ基板2のターゲットマーク9に相当する個所に貫通孔28を設けている。この貫通孔28をとおして、アライメント光学系29がTFT基板1とカラーフィルタ基板2のターゲットマーク9の相対位置を計測する。そして、そのずれ量が一定範囲（例えば、5μm）以内となるように、XYθステージ26を移動させることで、両者の位置合わせを行う。

【0092】本発明の製造方法においては、液晶の充填を大気中で行なう。また、基板は、各処理装置において、剛性の高い基板チャック（図示せず）で固定される。従って、フィルム状のTFT基板1やカラーフィルタ基板2を用いた液晶パネルに本発明を適用した場合でも、変形による特性劣化あるいは破損等の不良が生じることはない。

【0093】

【発明の効果】本発明の液晶パネルでは、基板の突起部を、対向する基板に接触させてギャップを設定しているため、ギャップを形成するための専用のスペーサ（例えばビーズ）が不要になる。しかも、均一且つ微小なギャップ、例えば1μm以下のギャップも形成することが可能である。その結果、高い応答性、広視野角が得られて画質が良く、かつ消費電力が少ない液晶表示パネルを実現することが可能となる。

【0094】液晶表示パネルの製造方法（液晶封入方法）においては、枚葉処理でかつ短時間で液晶を封入でき高い生産性を実現できる。また本方法では、例えばフィルム状の基板であっても、特性劣化あるいは破損等の不良を発生することなく液晶を封入することができる。さらに従来構造とは異なり、シール材に切れ目（液晶の注入口）がない。そのため、液晶を封入した後に液晶の注入口を塞ぐ必要もないため、この点においても生産性を向上させることが可能となる。これはとりもなおさず製品価格を低く押さえることにつながる。本発明の製造方法は、従来構造の液晶パネル（基板間のギャップを、ビーズ等のスペーサ材を挟むことで保つ構造）にも適用可能である。また、基板間のギャップの大きさに係らず高い生産性を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である液晶表示パネルの内部構造を示す模式図である。

【図2】ギャップ設定にビーズを用いた液晶表示パネルの内部構造を示す模式図である。

【図3】本発明の第1実施例の液晶表示パネルの製造手順を示す斜視図である。

【図4】本発明の基板への液晶塗布方法及びシール材、液晶の塗布条件を示す図である。

【図5】本発明の第2実施例である液晶表示パネルの内部構造を示す模式図である。

【図6】ギャップ設定にビーズを用いた液晶表示パネルを示す模式図である。

【図7】本発明の第2実施例の液晶表示パネルの製造手

順を示す斜視図である。

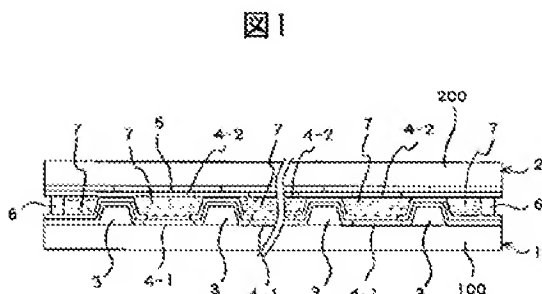
【図8】本発明の液晶表示パネルの製造工程を示す工程図である。

【図9】本発明の液晶パネルの製造工程を示す模式図である。

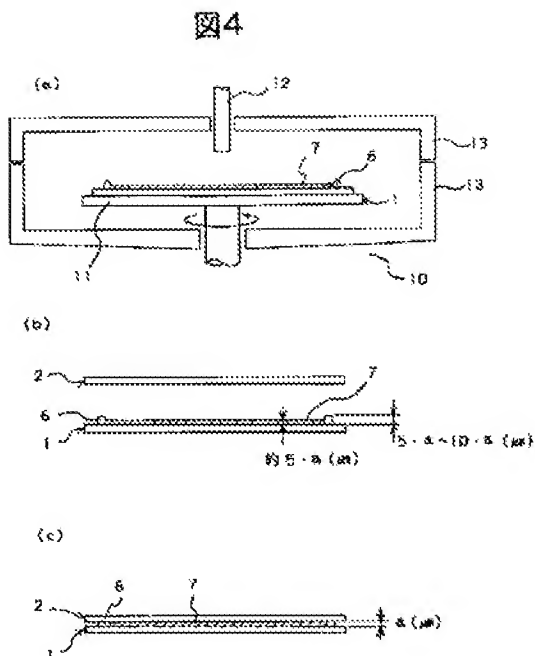
【符号の説明】

1…TFT基板、2…カラーフィルタ基板、3…トランジスタパターン、6…シール材、7…液晶、8…ビーズ、10…回転塗布機構、12…ディスペンサ、14…UV接着剤、15…シール材塗布装置、17…液晶塗布装置、21…重ね合わせ装置、22…加熱圧着装置、23…加熱UV照射装置

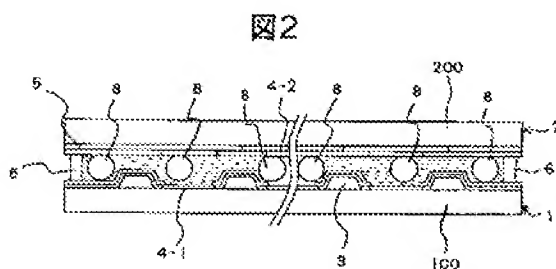
【図1】



【図4】

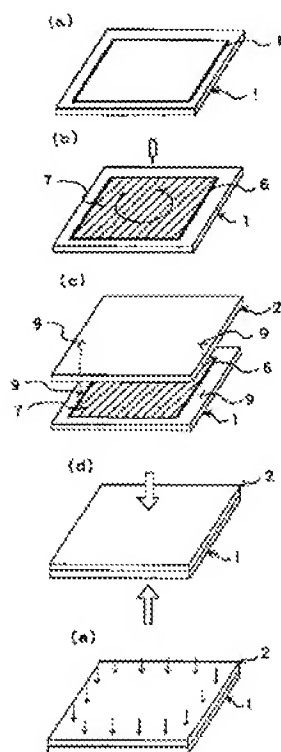


【図2】



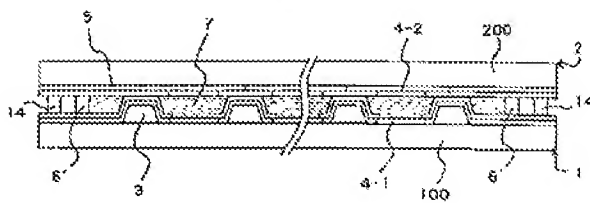
【図3】

図3



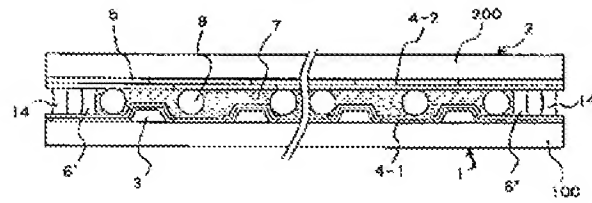
【図5】

図5



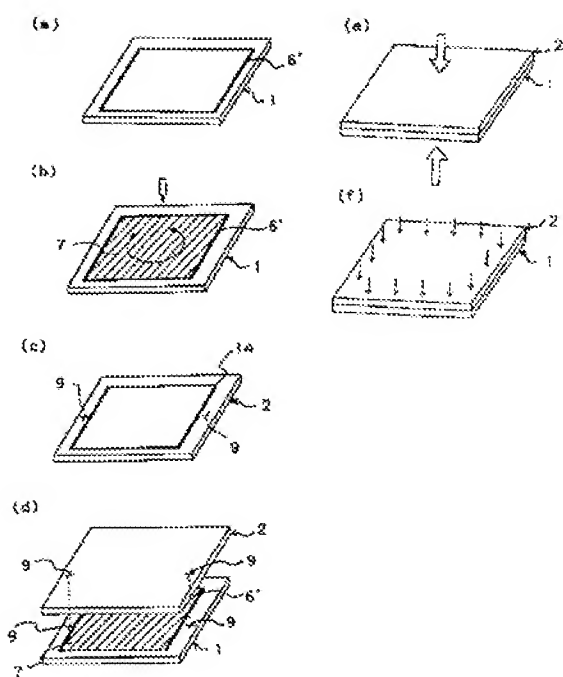
【図6】

図6



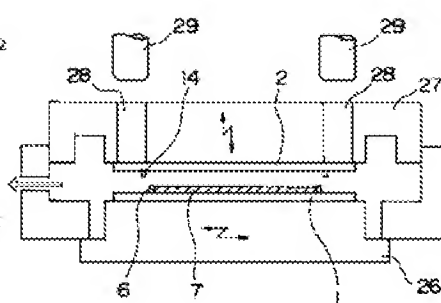
【図7】

図7



【図9】

図9



【図8】

図 8

